

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 02061834 A

(43) Date of publication of application: 01.03.90

(51) Int. Cl

G11B 7/24

G11B 7/00

(21) Application number: 63211360

(71) Applicant: FUJITSU LTD

(22) Date of filing: 25.08.88

(72) Inventor: MAEDA MIYOZO  
SHIBATA ITARU  
HASHIMOTO YASUNOBU  
NAKAJIMA KAZUO

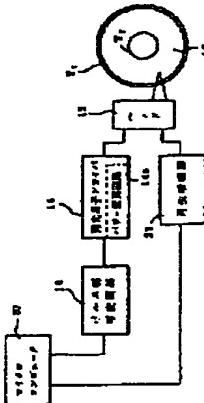
(54) OPTICAL DISK MEDIUM AND OPTICAL DISK  
DEVICE USING THE MEDIUM

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To allow bit length recording even with an optical disk and to increase recording density by providing tracks for measuring sensitivity to the inner peripheral and outer peripheral parts of the optical disk.

CONSTITUTION: The tracks T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> for measuring sensitivity are provided to the inner peripheral and outer peripheral parts of the optical disk 10. A microcomputer 20, a pulse width changing circuit 16, a light emitting driver 14, a head 12 for executing writing/reading to and from the optical disk and a reproduction amplifier 22 are provided. Recording is executed in the tracks T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> by variously increasing and decreasing prescribed pulse widths prior to writing of data to the optical disk. Reading errors are then investigated and the difference between the pulse width at which the errors are min. and the prescribed pulse width is determined and the recording to the ordinary tracks is executed after the pulses are corrected by this difference.



## ⑫ 公開特許公報 (A)

平2-61834

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>G 11 B 7/24  
7/00

識別記号

B 8120-5D  
J 7520-5D  
L 7520-5D

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)3月1日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑮ 発明の名称 光ディスク媒体およびそれを使用する光ディスク装置

⑯ 特願 昭63-211360

⑰ 出願 昭63(1988)8月25日

⑱ 発明者 前田 已代三 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内⑲ 発明者 柴田 格 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内⑳ 発明者 橋本 康宣 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内㉑ 発明者 中島 一雄 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

㉒ 出願人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉓ 代理人 弁理士 青柳 稔

## 明細書

## 1. 発明の名称

光ディスク媒体およびそれを使用する  
光ディスク装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 光ディスク (10) の内周部および／または外周部に感度測定用のトラック (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>) を備えることを特徴とする光ディスク媒体。
2. マイクロコンピュータ (20)、パルス幅変更回路 (16)、発光素子ドライバ (14)、光ディスクへの書き込み／読み取りを行なうヘッド (12)、および再生増幅器 (22) を備え、

これらにより、光ディスクへのデータ書き込みの前に、所定パルス幅を種々増減して該ディスクの感度測定用トラックに記録を行ない、読み取りエラーを調べてそれが最小のパルス幅と前記所定パルス幅との差 ( $\Delta w$ ) を求め、通常トラックへの記録は該差でパルスを修正して行なうようにしてなることを特徴とする光ディスク装置。

3. マイクロコンピュータ (20)、パワー変更

回路 (14a) を備える発光素子ドライバ (14)、光ディスクへの書き込み／読み取りを行なうヘッド (12)、および再生増幅器 (22) を備え、

これらにより、光ディスクへのデータ書き込みの前に所定記録パワーを種々増減して該ディスクの感度測定用トラックに記録を行ない、読み取りエラーを調べてそれが最小の記録パワーと前記所定記録パワーとの差 ( $\Delta P$ ) を求め、通常トラックへの記録は該差で所定記録パワーを修正して行なうようにしてなることを特徴とする光ディスク装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## (発明の概要)

光ディスク媒体および該媒体を使用する光ディスク装置に関し、

光ディスクでもマーク長記録が可能になるようにすることを目的とし、

光ディスクの内周部および／または外周部に感度測定用のトラックを設けるよう構成する。

## (産業上の利用分野)

本発明は、光ディスク媒体および該媒体を使用する光ディスク装置、特にマーク長記録／再生に適した光ディスク媒体および光ディスク装置に関する。

2値データの記録にはマーク長記録とマークポジション記録がある。第5図に示すように2値データが101100……であるとして、1を穴（マーク）あり、0は穴なしとするがマークポジション方式であり、1は変化あり（穴の始端／終端）、0は変化なし、とするのがマーク長記録である。

この第5図の(1)は記録すべき2値データを(3)はマークポジション方式による記録（作製された短穴）を、(2)はその記録再生信号を示し、(5)はマーク長方式による記録（作製された長穴）を、(4)はその記録／再生信号を示す。再生信号からのデータ読み取り（復号）は（光ディスクから読み出したグロックより作成）を用いて行なわれ、マークポジション方式では該ウインドウ内にパルスがあれば1、なければ0であり、マーク長方式ではウインドウ内の状態が前とは変れば1、変らなければ0

である。

マークポジション記録は短穴記録、マーク記録は変化点記録または長穴記録ともいう。

#### 〔従来の技術〕

光ディスクでは現在、マークポジション記録が行われている。その理由は光ディスクでは媒体感度、レーザパワーによって、記録されるビット（穴）の大きさが異なるため、ビット長のコントロールが難しく、ビット長方式はとりにくいためである。即ち、穴が大きぐあくとビット長（穴の長さ）が前後に伸びて大になり、変化点（ゼロクロス点）が前後にずれ、再生信号からの復号において誤りを生じる恐れがある。マークポジション方式なら、マーク（穴）有無が問題であり、穴の大小で宛有無が変る従って読み取りエラーが生じることはない。

磁気ディスクでは、逆方向の磁界を順次媒体に与えることにより、記録（磁石形成）を行っており、媒体の性能にかかわらずビットの長さをコン

トロールすることが可能である。このため、磁気ディスクではマーク長記録を行っている。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

マークポジション記録では一つのビットに対して情報は1または0の1個であるが、マーク長記録ではビットの開始点と終了点に各1つ従って2個の情報を持つことができ（記録密度を高めることができるが、光ディスクでは上に記した理由により、マーク長記録が難しく、従って記録密度を上げられないという問題がある。

本発明はこの問題点を解決すべく考え出されたもので、光ディスクでもマーク長記録が可能になるようにすることを目的とするものである。

#### 〔課題を解決するための手段〕

第1図に示すように本発明では光ディスク10の内周部および／または外周部に感度測定用のトラック $T_1$ 、 $T_2$ を設ける。

この光ディスクを記録再生装置に挿入したとき、

該装置は該トラックに各種条件で記録を行ない、それを再生してエラー率を求め、どの記録条件が該ディスクに最適かを判断し、該最適記録条件で以後記録を行なうようにする。

この第1図で12は光ディスク10に対する記録再生を行なうヘッド、14は記録用の発光素子ドライバ、14aはその記録パワーの変更回路、16はパルス幅可変回路である。また20はマイクロコンピュータであり、22は光ディスクの再生信号を増幅する再生増幅器である。

#### 〔作用〕

光ディスクを記録再生装置に挿入したとき該装置は、先ずその感度測定用トラックに記録パルス幅を種々に変えて記録する（このように設定しておく）。光ディスクには数万本のトラックがあり、各々は10～20個のセクタに区分されるが、感度測定用トラックも同様なセクタに区分し、各セクタ毎にパルス幅の異なるパルスを記録する。

最高記録周波数を5MHzとすると、最小バル

ス幅はその半周期である  $100 \text{ nS}$  であり、 $2b$   
 $y7$  方式（2ビットを3ビットに変換し、0は7  
個以上連続しないようにする変調方式）で記録す  
ると最大パルス幅は  $267 \text{ nS}$  になる。感度測定  
用トラックには最大パルス幅（最長ビット）を記  
録することにし、それが  $267 \text{ nS}$  ならその  $\pm 5$   
 $0 \mu\text{s}$  の範囲即ち  $217 \text{ nS}$  から  $317 \text{ nS}$  まで  
を  $5 \text{ nS}$  単位で変えて、 $217 \text{ nS}$ 、 $222 \text{ nS}$ 、  
 $227 \text{ nS}$ 、…… $317 \text{ nS}$  の幅のパルスを各セ  
クタに記録する。即ち、第1セクタに  $217 \text{ nS}$ 、  
第2セクタに  $222 \text{ nS}$ 、……第20セクタに  $317 \text{ nS}$  の  
パルス幅のパルスを記録する。この記  
録はコンピュータ20、パルス幅可変回路16、  
発光素子ドライバ14、およびヘッド12の系で行  
なう。

上記記録をしたのち、読み取りを行ない、エラー  
を発生するセクタをコンピュータ20でチェック  
する。この読み取りはヘッド12、再生増幅器22、  
コンピュータ20の系で行なう。

記録パルスの幅が大きくなるに従い、媒体上に

記録されたビットも大きくなる（穴の長さが大に  
なる）。媒体上のビット長が小さすぎるか、また  
は大きすぎると、正しく再生復調することはでき  
ず、エラーが発生する。例えば1セクタに7パル  
ス書込んだのにそれが6パルスとしか読み取れない  
等の誤りが発生する。

記録パルス幅を変えて記録した各セクタのエラ  
ー有無を調べると、パルス幅の小さいセクタでは  
エラーが発生し、パルス幅が大きくなるとあるパ  
ルス幅でエラーが発生しなくなり、パルスが更に  
大きくなるとまたエラーが発生するようになる。  
エラーが発生しない範囲での最大パルス幅と最小  
パルス幅の間に最適なパルス幅があると考えられ  
るから、これらの最大／最小パルス幅の平均値を、  
感度などにより決まる当該媒体の好みの記録パ  
ルス幅とする。

本例のように記録すべきパルス幅が  $267 \text{ nS}$   
なら、その  $267 \text{ nS}$  の幅のパルスで記録し、再  
生すればよいようであるが、媒体感度など（記録  
パワー、周囲温度なども関係する）によりそれで

は不適当で、 $267 \text{ nS}$  より広い又は狭い幅のパ  
ルスで記録するのが最適になる。上記テストで求  
めた最適パルス幅と記録予定のパルス幅  $267 \text{ nS}$   
との差  $\Delta W$  を記憶し（差をプラスのみにする  
なら最小値  $217 \text{ nS}$  からの差を  $\Delta W$  とする）、実  
際の記録に当ってはこの  $\Delta W$  を付加するようによ  
る。

記録されたパルスの幅即ち穴の長さの変動は該  
穴の前後で生じるだけであるから、例えば  $2 \mu\text{m}$   
の幅のパルスで記録したとき  $2.1 \mu\text{m}$  の長さの穴  
になるなら、 $3 \mu\text{m}$  の幅のパルスで記録すれば  $3.1 \mu\text{m}$   
の長さの穴になる。従って上記  $\Delta W$  の付加  
で、全てのパルス幅のパルスの記録を最適に（エ  
ラーが発生しないように）行なうことができる。

この方法をとることにより、媒体（光ディスク）  
の感度が異なっても、それぞれの媒体の最適記録  
条件で記録することが可能となり、光ディスクで  
もマーク長記録が可能になる。

パルス幅を調整する代りに、記録パワーを調整  
してもよい。即ち種々のパワーで書き込みを行ない、

エラーが少ない最適パワーを求め、以後それで記  
録を行なうようにする。パワー変更回路26はこ  
の記録パワー調整／設定を行なう。

#### 〔実施例〕

第2図に本発明の実施例を示す。全図を通して  
そうであるが、他の図と同じ部分には同じ符号が  
付してある。18はエンコーダであり、コンピュ  
ータ20が出力する記録（書き込み）データをパ  
ルス信号に変換する。24はデコーダであり再生増  
幅器出力より記録データを取出す。

第2図(b)は同図(a)のパルス幅変更回路の一例を  
示す図、第2図(c)は同図(a)の発光素子ドライバ1  
4の一例を示す図である。パルス幅変更回路16  
およびパワー変更回路26は、最適記録条件で記  
録を行なわせる手段を構成する。

第2図(b)のパルス幅可変回路16で、 $L_1 \sim L_n$  はディレイライン、 $S_1 \sim S_n$  はその選択スイ  
ッチである。 $n = 20$  とし、ディレイラインの各  
々は  $5 \text{ nS}$  の遅延を与えるとすると前記の  $217$

0 S から  $317 \text{ nS}$  まで  $5 \text{ nS}$  ずつパルス幅増加、を実現できる。即ち入力パルス IN は直接、およびディレイライン  $L_1$  ,  $L_2$  , ……を通ってオアゲート OR へ入力し、該オアゲートの出力 OUT は入力パルスのパルス幅を  $W (= 217 \text{ nS})$  として  $W + 5k$  ( $k = 0, 1, 2, \dots, 20$ )  $\text{nS}$  になる。

今、前記要領での試験の結果、最適記録パルス幅が決まり、付加すべきパルス幅  $\Delta W$  が決まり、それはスイッチ S1 を閉じたときと分ると、マイクロコンピュータ 20 は該 i を記憶し、そして当該光ディスクの書込み（今度は通常のデータ書込み）に当ってスイッチ S1 を閉じるデータを出力する。これにより該スイッチ S1 は閉じ、入力パルス IN に本例では  $5 \mu\text{s}$  のパルス幅が付加される。

上記スイッチ S1 の閉成は例えばスイッチ S1 ~ S<sub>n</sub> をトランジスタとし、各トランジスタのベースをフリップフロップの出力端に接続し、コンピュータ 20 が該当フリップフロップをセットす

るデータを出力することで、容易に行なえる。

第2図(c)の発光素子ドライバ 14 で、D は発光素子（レーザダイオード）、Q<sub>3</sub> は定電流源を構成するトランジスタである。トランジスタ Q<sub>3</sub> は発光素子 D に常時電流 I<sub>1</sub> を流して発光させ、該素子を読み取り状態にする。Q<sub>1</sub> , Q<sub>2</sub> はカレントスイッチを構成する一対のトランジスタ、Q<sub>4</sub> は該カレントスイッチの定電流源を構成するトランジスタである。WA は書き込みアンプで、書き込み信号 WS に従ってトランジスタ Q<sub>1</sub> または Q<sub>2</sub> をオンにする。

トランジスタ Q<sub>2</sub> がオン、Q<sub>1</sub> がオフのとき発光素子 D には上記定電流 I<sub>1</sub> の他にトランジスタ Q<sub>4</sub> が供給する定電流 I<sub>2</sub> も流れ、強い光を発生して光ディスクの書込み（穴形成）を行なう。トランジスタ Q<sub>1</sub> がオン、Q<sub>2</sub> がオフのときは、電流 I<sub>2</sub> は Q<sub>1</sub> を流れて発光素子 D は流れず、従って該発光素子に流れる電流は I<sub>1</sub> のみで、書き込み（穴形成）は行なわれない。書き込みモードではなく読み取りモードのときも Q<sub>1</sub> オン、Q<sub>2</sub> オフであ

り、発光素子 D に流れるのは定電流 I<sub>1</sub> のみである。

パワー変更回路 14a により電圧  $\Delta V$  を出力して定電流 I<sub>2</sub> を変えると、書き込み時に発光素子 D に流れる電流値が変わり、ひいては書き込みパワーが変る。前記付加パルス幅  $\Delta W$  を求めてこれで記録パルス幅を最適に調整する代りに、付加すべきパワー  $\Delta P$  を求めてこれで電流 I<sub>2</sub> を修正してもよく、パワー変更回路 14a はかかるパワー調整に利用できる。パワー変更回路 14a は例えば分圧抵抗と、タップ電圧を取出す複数のトランジスタ等で構成でき、このトランジスタの制御は第2図(d)と全く同様に行なうことができる。

第3図に、2種類のディスク A, B の、記録パワーと記録されたビット長との関係を示す。記録パルス幅は  $2.5 \mu\text{m}$  であるが、記録パワーが小さいと記録は行なわれず（ビット長 0）、記録パワーが大きいとビット長は  $2.5 \mu\text{m}$  より大になる。またディスク A はディスク B より、記録パワーが同じでもビット長は大になる。即ちディスク A の

方がディスク B より感度がよい。この第2図のグラフは、記録パルス幅を  $2.5 \mu\text{m}$  として、パワーを変化させて記録し、その後再生し、その再生波形からビット長を見積って得た。

記録パルス幅一定で記録を行なうと、ビット長の違いは大きく、この光ディスクを感度補正なしで同一装置で補正することはできない。まして装置ごとに記録パワーのバラつき等が存在すると、例えば記録パワーのバラつきが  $\pm 5\%$  存在し、媒体感度のバラつきが  $\pm 5\%$  存在すると、ビット長は  $\pm 10\%$  も変化してしまい、マーク長記録を行なうこととは不可能に近い。

第4図に、これらのディスクに前記本発明のテストを実施した結果を示す。記録パワーは  $7 \text{ mW}$  である。ディスク A ではエラーなしの範囲は約  $-30 \text{ nS}$  から  $+5 \text{ nS}$  であり 0 この範囲の中央が最適とすると  $\Delta W$  は約  $-12 \text{ nS}$  である。またディスク B ではエラーなしの範囲は約  $-10 \text{ nS}$  から  $+25 \text{ nS}$  の範囲であり、 $\Delta W$  は約  $+8 \text{ nS}$  である。単位を  $5 \text{ nS}$  とすれば前者は  $-10 \text{ nS}$  。

後者は $+10\text{ nS}$ とする。これでエラーを起しにくい最適記録が行なえる。

## (発明の効果)

以上説明したように本発明では、光ディスクに記録して最適パルス幅または記録パワーを求め、それで記録するようにするので、光ディスクでもビット長記録が行なえ、記録密度を高めることができる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理説明図、

第2図は本発明の実施例を示す図、

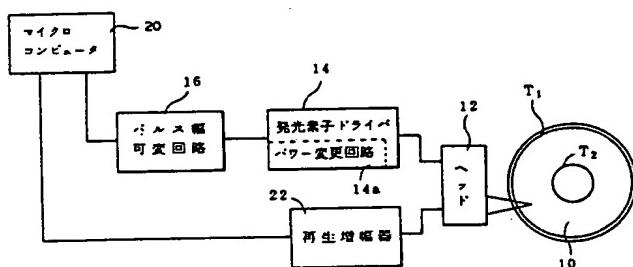
第3図は記録パワーとビット長の関係を示すグラフ、

第4図は記録パルス幅とエラー数との関係を示すグラフ、

第5図はマーク長/マークポジション記録の説明図である。

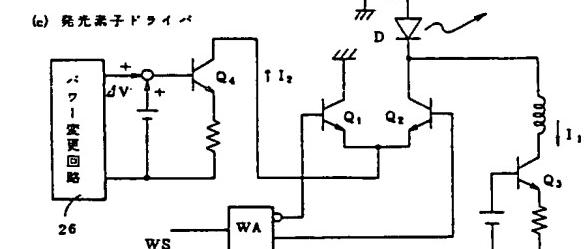
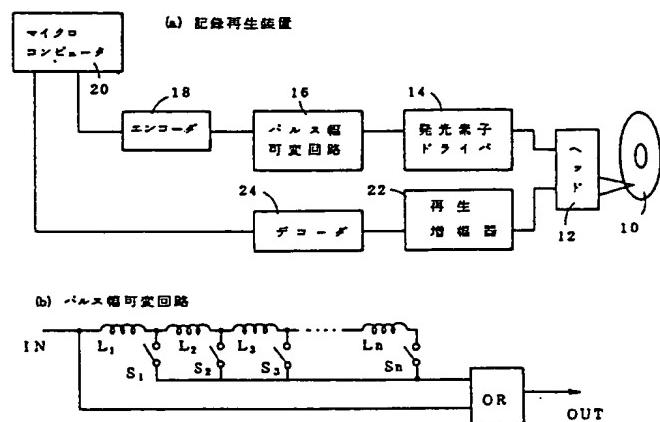
感度測定用トラックである。

出願人 富士通株式会社  
代理人弁理士 青柳



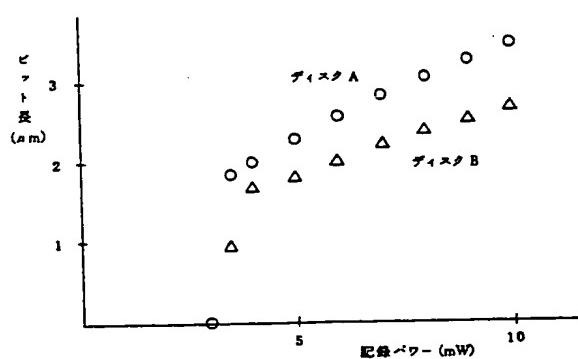
本発明の原理説明図

第1図



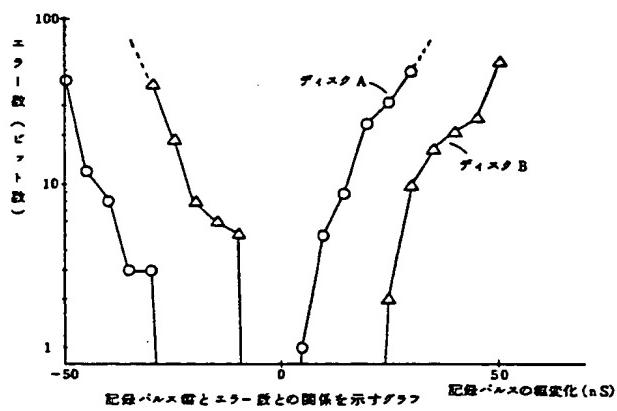
本発明の実施例を示す図

第2図

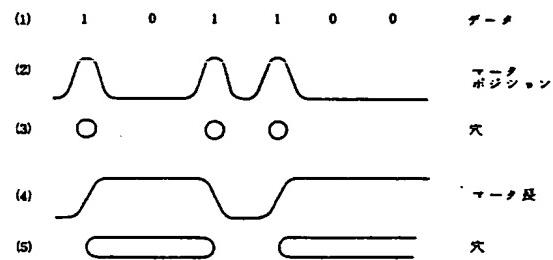


記録パワーとビット長の関係を示すグラフ

第3図



第4図



マーク長/マークポジション記録の説明図

第5図